

Vindkraftens visuella påverkan på landskapet

- med utgångspunkt i tre tidsepoker

The visual impact of wind power on landscapes

- past, present and future aspects

Ludvig Bratt



Vindkraftens visuella påverkan på landskapet – med utgångspunkt i tre olika tidsepoker

The visual impact of wind power on landscapes
- past, present and future aspects

Författare Ludvig Bratt

Handledare: Åsa Ode Sang SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Maria Kylin SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatexamensarbete i Landskapsarkitektur

Kurskod: EX0649

Ämne: Landskapsarkitektur

Program: Landskapsarkitekturprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Ludvig Bratt, med grundfoto från Kalmar Läns Museum, 2012, publicering tillåten 2015-05-20 samt Vortex Bladless, publicering tillåten 2015-05-09

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Vindenergi, väderkvarn, energistransformation, energiövergång, förnyelsebar energi, förändringar, landskap, delaktighet

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammandrag

Vi genomgår just nu i Sverige liksom i flera andra länder i världen en energitransformation från fossila bränslen till förnyelsebar energi. Den här uppsatsen utforskar hur energitransformationen och mer specifikt vindkraften kommer uppfattas i landskapen ur en visuell synvinkel. Uppsatsen ger en förståelse för hur stor inverkan gestaltningen och placeringen av vindkraften har för det visuella resultatet. Den består av tre huvuddelar som beskriver aspekter på vindkraft genom tre olika tidsepoker: en *historisk*, en *nutida* och en *framtida*. I det historiska kapitlet har väderkvarnens roll i samhället undersökts och hur det kommer sig att de hade en så stark lokal förankring och hur de med tiden blivit kultursymboler. Källor som romaner och böcker har blandats med vetenskapliga texter som ger såväl en subjektiv som en objektiv synvinkel. I det nutida kapitlet tar uppsatsen upp de senaste trettio årens något storskaligare vindkraftverk och hur man planerat för att uppnå ett visuellt positivt resultat där vindkraften smälter in i landskapen på ett bra sätt och för att få en acceptans hos allmänheten. Det framtida kapitlet tar upp påbörjade projekt som offshore-parker på djupt vatten, stora vindkraftparker i skogar m.m. såväl som mer hypotetiska projekt som flygande, flytande, bladlös och multifunktionell vindkraft. Det vi i framtiden bör tänka på som vi har missat de senaste trettio åren, är det som gjorde väderkvarnarna så starka i sin karaktär; delaktigheten och kopplingen mellan kvarnen och människan. I framtiden bör vi öka delaktigheten genom större lokalt och privat ägande för att skapa en acceptans hos de närboende vad gäller den visuella påverkan men även gentemot förnyelsebar energi i stort. Nu när förnyelsebar energi väntas öka krävs det en mer hållbar inställning till markanvändningen och multifunktionalitet där fler energikällor delar på en och samma plats. Slutsatsen vad gäller den visuella aspekten är att den allt som oftast prioriteras ned gentemot andra aspekter såsom effektivitet och avkastning. I framtiden måste vi börja se den visuella aspekten som ett viktigt hjälpmedel för att skapa en tilltalande framtid med förnyelsebar energi.

Abstract

We are going through an energy transition in Sweden and several other countries around the world from fossil fuels to renewable energy. In this essay I will examine how the energy transition and more specifically wind power will visually impact the surrounding landscapes. By examine wind power you can understand the importance of the design and the location of wind turbines in order to get a positive visual result. This essay consists of three main sections and chapters that represent three different eras: *historical*, *contemporary* and *future*. In the historical chapter the windmills is being analysed for its role in the society and how it got such a strong local acceptance and later became a culture symbol. In this chapter methods such as novels and other books have been mixed with scientific reports in order to get both an objective and a subjective point of view. The contemporary chapter is a summary of the last 30 years of research and it describes the planning and the work to achieve a visually positive impact of wind turbines on landscapes. The aim is to make the wind turbines blend into the landscapes and reach an acceptance among the general public. The future chapter describes ongoing projects such as offshore parks in deep water, large wind parks in forests etc. and more hypothetical projects such as flying, floating, bladeless and multifunctional wind power. What we in the future must bear in mind is something that we have lost through the last thirty years; the participation and the connection between the human being and the windmill. We should consider in the future to increase the local and private ownership in order to create an acceptance among the local residents towards the visual impact of wind power and in general towards renewable energy. Renewable energy is going to rapidly increase in the future. Therefore is a more sustainable approach towards the use of land and multifunctionality, which is needed to create areas where multiple energy sources can share the same space. A conclusion drawn from the essay is the fact that visual impact often comes secondary compared to other aspects such as efficiency and profit. We need to start seeing the visual aspect as an important tool in order to create an appealing future for the renewable energy.

”Actual space is intrinsically more powerful and specific than paint on a flat surface.”

(Judd, 1965, sid. 3)

Förord

Med denna uppsats så har jag strävat efter att få en djupare förståelse för vad energitransformation innebär, både rent visuellt med nya element men också ur ett känslomässigt perspektiv när landskapen förändras. Med en djupdykning i vindkraftens historia, nutid och framtid har jag inte bara fått kunskaper om vindkraft utan även hur nya element förankras i landskapen rent allmänt och hur viktig den visuella aspekten är för att nya/element förändringar ska accepteras av allmänheten.

Jag skulle vilja tacka min handledare som har hjälpt mig att utkristallisera min idé. Sedan vill jag rikta stort tack till Caroline Stanton som varit vänlig och skickat både hjälpsamma rapporter och ställt upp på intervju, Anders Folkesson för utlåning av rapporter och tips på befintliga vindkraftsparker och Henrik Olsson som vänligt svarat på frågor om uppsatsen.

Ludvig Bratt

23 Maj 2016

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANDRAG	3
ABSTRACT	4
FÖRORD.....	6
1. INLEDNING & BAKGRUND	8
1.1 MÅL & SYFTE	9
1.2 MATERIAL & METOD.....	9
1.3 AVGRÄNSNING	9
2. VÄDERKVARNEN OCH LANDSKAPET	10
2.1 LOKAL FÖRANKRING	10
2.2 PLACERING OCH FUNKTION I LANDSKAPEN	11
2.3 VÄDERKVARNEN SOM MOTIV	12
2.4 KULTURHISTORISKA VÄRDEN	13
3. DEN MODERNA VINDKRAFTEN CA 1980- TILL IDAG.....	14
3.1 LANDSKAPET OCH HORISONTEN	14
3.3 FYRA TYPER AV FÖRÄNDRING AV LANDSKAPET	17
3.4 DESIGN	17
3.4.1 VINDKRAFTVERKS FÄRG OCH FORM	18
3.4.2 EFFEKTIVITET	18
3.5 DELTAGANDE OCH TILLGÄNGLIGHET.....	19
4. VINDENERGINS FRAMTID	20
4.1 STORLEK	20
4.2 OFFSHORE-PARKER	20
4.2.1 FLYTANDE VINDKRAFTVERK	21
4.2.2 VISUELLA PÅVERKAN FRÅN KUSTEN	21
4.3 SKOG.....	22
4.4 URBAN MILJÖ.....	22
4.5 MULTIFUNKTIONALITET.....	23
4.5.1 GREEN POWER ISLANDS.....	23
4.5.2 FLYGANDE VINDKRAFT	23
4.5.3 BLADLÖS VINDKRAFT.....	24
4.6 LOKALT ÄGD VINDKRAFT.....	25
5. SLUTREFLEKTION.....	26
5.1 REFERENSER.....	29
BILAGA 1: INTERVJUGUIDE.....	33
FRÅGOR TILL CAROLINE STANTON	33

1. Inledning & bakgrund

Den omgivning vi möter under en promenad i staden eller på landsbygden har med all säkerhet förändrats radikalt under de senaste seklerna. Nya element har tillkommit och andra försvunnit. Idag när vi är ute och går längs kusten, på öppna fält eller i skogen kan vi stöta på stora vita vindkraftverk men också äldre väderkvarnar. Två till funktion olika konstruktioner men till utseende och vad de utvinner sin energi ifrån rätt så lika sådana. Faktum är att den ena är sprungen ur den andra, vilket kan ses som att vår vindkraft idag inte är ny i sitt slag utan snarare en uppgradering av väderkvarnen. Båda har stått och står där ute på fälten med snurrande vingar i vindens takt, vissa i flera hundra år, andra i några veckor, och både har när de stått för stora förändringar i landskapen. Kanske kommer samma promenad i framtiden innebära nya förändringar med ytterligare nytillkomna element? I den här uppsatsen kommer jag att titta närmare på vindenergens historia, nutid och framtid för att hitta likheter och olikheter, för att se vart vi är på väg, och för att ta med oss det vi lärt oss av historien och nutiden när vi formar framtidens landskap med en större andel förnybar energi.

~

Vi har under en längre tid varit bortskämda vad gäller vår energitillgång, både vad gäller kostnad och tillgång. Med mer förnyelsebar energi följer drastiska förändringar i landskapet. Det kommer att ske ett skifte från *osynliga* till *synliga* energikällor. Från att energikällor och elektricitet transporteras under mark och i ledningar utan allmänhetens vetskap om energins ursprung, till en ny tid där själva energitvinningen kommer att ske ovan jord, ofta i vår närmiljö. Fossila bränslen har tagit anspråk på mark runt om i världen men ofta centraliserat till vissa områden medan utvecklingen av förnyelsebar energi sker allt mer frekvent på en mer decentraliserad basis i vår levnadsmiljö. Vi rör oss också från en tid då den mänskliga kopplingen till energin och dess ursprung i princip varit obefintligt, till en ny tid där folk bryr sig allt mer om var energin kommer från. Energitransformationen kommer att innebära stora visuella förändringar i landskapen. Det är både en visuell övergång men också en känslomässig övergång där vår bild av landskapet kan förändras. Sol, vind och vatten kommer att ha en avgörande roll i den nya tidens energitvinning. Denna energitransformation innebär att energiproduktionen kommer att flyttas från att vara en del av industrin till vår dagliga livsmiljö och där den mänskliga kopplingen till vår energi och dess ursprung kommer ifrån går från att vara nästintill obefintligt till att tvinningen sker runt omkring oss (Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 402-403; 406-407). Dagens debatt om vindkraftverk och dess inverkan handlar lika mycket om landskapet som om själva vindkraftverken. Diskussionerna har sin grund i olika människors uppfattningar om hur landskapet ska se ut och delar upp debatten i förespråkare och opponenter (Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 407).

Hur påverkas då landskapen visuellt av denna energitransformation? Redan under vår föregående kurs i Landskapsarkitekturprogrammet *Projekt 3 – Stora landskapet*, började jag intressera mig för den stundande energitvinningen och insåg att den här förändringen kommer att ha en stor visuell påverkan och kan komma att forma om våra landskap som de ser ut idag. Tanken med denna uppsats är blicka tillbaka till historien och se hur man har jobbat med förändringar i landskapen tidigare och jämföra med hur man jobbar idag för att få nya element att smälta in. Vindenergi är den visuellt mest synbara förnyelsebara energikällan sett till sin utbredning och har funnits i våra landskap under en längre tid, först som en väderkvarn sedan vindkraftverk. Tanken är att finna inspiration av väderkvarnarnas placering i landskapen och hur de har blivit kultursymboler med tidens gång. Här borde jag kunna finna inspiration till hur kvarnarna placerades i landskapen då och hur dessa har blivit kultursymboler med årens gång, var min tanke. Denna kunskap skulle kunna hjälpa till nu när vi går in i en tid där förnyelsebara energikällor såsom vindenergi och solenergi måste få ta större plats i vår dagliga levnadsmiljö. Eller kommer den höga efterfrågan på

energi leda till så stora intressekonflikter att vindenergens visuella aspekter kommer i andra hand efter lönsamheten? Den här uppsatsen handlar om hur vi jobbar idag och har jobbat i historien med att få in nya element såsom vindenergi i landskapen ur en estetisk och visuell synvinkel. Kan vi utnyttja våra tidigare kunskaper för att lyckas skapa en framtida vindenergi som står sig väl som visuella element i landskapen och samtidigt har en bred acceptans hos folket.

1.1 Mål & syfte

Målet är att få en djupare förståelse för hur energitransformationer och mer specifikt vindenergin påverkar människors visuella uppfattningar av landskapen samt vilken roll utformningen och placeringen av de nya elementen har på det omkringliggande landskapet. Syftet är att dra lärdom av historien och samtiden för att se hur vi har jobbat och fortfarande jobbar med dessa frågor och utvärdera om vi behöver tänka annorlunda i framtiden. Ett viktigt syfte är att förstå betydelsen av vindkraftens gestaltning för energitransformationens resultat. Förhoppningsvis kommer uppsatsen att uppmuntra till diskussioner och tankar om hur energitransformationen och vindenergin ska utvecklas framöver.

1.2 Material & metod

I valet av material så har jag försökt att få en variation mellan vetenskapliga källor, visuella källor, handböcker, projektbeskrivningar, utredningar och till viss del även skönlitteratur och konstaböcker. Uppsatsen är främst en litteraturstudie med en induktiv metod där majoriteten av sökandet har gått via Epsilon, Science Research, SLU Alnarps bibliotek, Malmö Stadsbibliotek, samt genom utvecklande samtal med min handledare och intervjuer med sakkunniga inom vindenergi.

Materialinsamlandet har framför allt handlat om att hitta litteratur som passar till uppsatsens tre olika tidsepokkapitel. Till det historiska kapitlet om väderkvarnar har jag letat information på museer, konstaböcker och i litteraturen. I och med att det inte finns så mycket litteratur om väderkvarnens roll i landskapen så har andra typer av källor såsom målningar och utdrag från romaner passat väl in i detta kapitel. Genom att använda mer personliga och subjektiva material vill jag fånga människans förhållande till väderkvarnen ur ett mer vardagligt perspektiv. Till det nutida kapitlet fann jag mycket material. Jag kontaktade sakkunniga inom området bl.a. Caroline Stanton, Anders Folkesson och Henrik Olsson, som alla vidarebefordrade flera rapporter och uppsatser som kom att betyda mycket för uppsatsen. I övrigt finns det en hel del rapporter publicerade om vindkraftverkets roll i landskapen både från vindkraftsföretag men även från universitet och kommuner. Att hitta litteratur till det framtida kapitlet var desto svårare då vad som ska ske i framtiden mest består av hypoteser och idéer. Därför är majoriteten av källorna till det kapitlet tidningsartiklar om kommande byggen och modeller. En del källor är tagna från företags hemsidor där har jag försökt hålla mig så kritisk som möjligt. För att komplimentera bristen på vetenskapliga källor i detta avsnitt valde jag också att göra en intervju med Caroline Stanton som är sakkunnig inom vindenergin (bilaga med ställda frågor finns i slutet av uppsatsen).

1.3 Avgränsning

I och med energitransformationens omfattning och bredd har jag inte kunnat utveckla alla områden utan fokuserat på vindenergin eftersom det är den mest visuellt påtagliga energiutvinningskällan i dagens landskap. När det gäller vindenergin finns det flera intressanta

aspekter förutom den visuella aspekten, som ofta hänger samman med var man placerar vindkraftverk, som exempelvis: tekniska, ekologiska, ekonomiska aspekter. I flertalet rapporter förstår man att den visuella aspekten ofta kommer sist i rangordningen. Därför har jag i den här uppsatsen valt att lyfta fram och begränsa mig till den visuella aspekten för att mer på djupet förstå dess innebörd när det gäller acceptans hos allmänheten. Förhoppningen är även att andra ska kunna ta hjälp av denna uppsats för att se sambandet mellan tidigare förändringar i landskapen och vad de kan innebära för kommande utmaningar. Denna uppsats tar alltså bara upp en del av det komplexa system som styr vindkraftverkens placering i landskapen. För mer information om de andra aspekterna som nämnts ovan hänvisas läsaren till annan litteratur.

2. Väderkvarnen och landskapet

Väderkvarnen uppfanns i Persien år 600 f.kr. Den är tillsammans med vattenkvarnen den första maskin som drevs av andra energikällor än muskelkraft. Väderkvarnens utseende och utbredning har varierat under åren. I Europa nådde utbredningen sin kulmen i mitten av 1800- talet då det fanns cirka en halv miljon väderkvarnar i Europa (Energinyheter, 2011). De byttes senare ut mot värmemotorn (Shepherd, 1990, sid. 14).

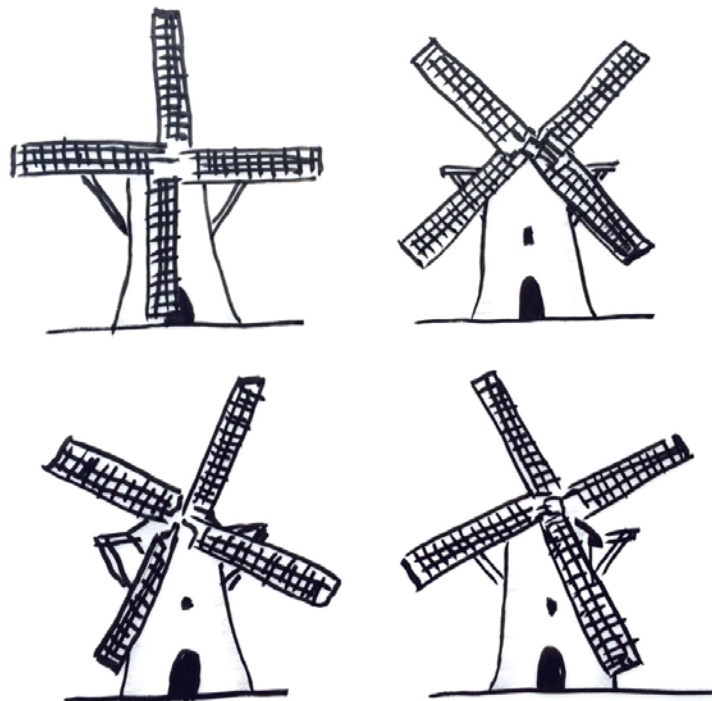
Allt eftersom åren har gått har väderkvarnen blivit en kultursymbol och ett naturligt element i våra landskap. I Holland kan man jämföra dess symbolvärde med tulpaner, träskor och kanaler. Väderkvarnen är ett så pass självklart element i det holländska platta landskapet att det blivit svårt att föreställa sig landskapen utan dem. Frederick Stokhuyzen skriver i sin bok "The Dutch Windmill" att väderkvarnarna ser ut att ha planterats i jorden likt en växt och sedan vuxit upp och formats till en integrerad del av landskapet. Väderkvarnen var förankrad i det lokala samhället och landskapet genom sin funktion, sitt material och design. Alla primitiva och strukturella delar av väderkvarnen avslöjade en enkelhet, en realism. Dess utseende vittnar om en association till de ursprungliga krafterna i naturen: vind och vatten. Likt lantbrukarna och sjömännen var väderkvarnarna beroende av vinden. Var vinden svag kunde inte väderkvarnen fungera och sjömännen kunde inte frakta det förädlade materialet vidare på sina båtar. Det var ett mänskligt samspel mellan väderkvarnen och människan, man var beroende av varandra (Stokhuyzen, 1963).

2.1 Lokal förankring

Det som fick väderkvarnen att smälta in så bra i landskapen var också dess användning av lokala material. I Holland använde de sig ofta av lokalt tegel till tornet och vass till taken. Material som redan var naturligt integrerade i landskapen: vass längs floderna och på hustaken och tegel inom byggnadskonsten. I andra typer av väderkvarnar används ekträ som stomme, och inte vilken ek som helst utan i synnerhet ek som var över 100 år gammal (Shepherd, 1990, sid. 16). Häradsfogde Petter Åstrand skriver 1765 i sin bok "Beskrifning öfver Öland" att man vid byggandet av ett stort antal väderkvarnar på Öland tagit i anspråk allt för många fina ekar. Åstrand är frustrerad över den stora expansionen av väderkvarnar och hävdar att varje bonde som hade en någorlunda förmögenhet byggde en egen kvarn. År 1822 fanns det 1677 stycken väderkvarnar på Öland och prästen Nils Isak Löfgren kommenterade skövlingen av en ekskog nära Vickley socken för byggandet av 77 stycken väderkvarnar så här: "För hvilken orsak man nu för tiden i stället för skog ser en stor mängd med quarnar i rad efter hvarandra på landborgen emellan Weckleby och Thorslunda kyrkor. Blott vid Weckleby och Carlevi byar räknar man omkr. 50 st. Hvar bonde har nästan alltid 2 sådane, en hvete och en Rågquarn,..." Emellertid tyckte han att dessa kvarnarna gav ett förmöget och vackert utseende sett i från vyn på sjösidan (Kalmar Läns museum, 2012).

Väderkvarnens design varierade från kvarn till kvarn, region till region och land till land efter vad för material och kompetens det fanns i närområdet. I England fanns det en väderkvarn som kallas "Tower mill". Dessa var klädda i träpanel och målades vita. De kom att kallas "Smock mills" i folkmun för deras utseende som liknade en lantlig arbetsblus och skyddsrock. I Holland var det vanligt att ha fönstren i ett linjärt symmetriskt mönster men på vissa kvarnar placerades fönstren i ett spiralmönster för att undvika raka sprickor längs linjerna (Shepherd, 1990, sid. 20)

Kvarnens utseende ändrades också med åren. I och med att kvarnarna ofta tillhörde samma familj i generationer satte det en personlig prägel på kvarnens utseende. Det skapade också starka band mellan familjen och kvarnen. (Stokhuyzen, 1963). Genom historien har väderkvarnarnas teknologi representerat den högsta nivån av utveckling inom maskiningenjörskonst och aerodynamik. De sågs ofta som en symbol för rikedom och kunskap: något att vara stolt över (Shepherd, 1990, sid. 23).



Figur 1. Vingarnas positions betydelse (Ludvig Bratt, 2016)

2.2 Placering och funktion i landskapen

I Holland placerades väderkvarnarna ofta längs vattenlederna där de lätt kunde ta emot och bearbeta importerade råvaror och material såsom kakao, snuff (luktsnus), senap, färgpigment, timmer m.m. för att sedan transportera det vidare ut i Europa. Vissa samhällen i Holland såsom Zaandam, en förort till Amsterdam, fanns det ungefär 800-1000 väderkvarnar inom 10 kilometers avstånd. Där använde de kvarnarna som industrier gör idag med storskalig produktion, dock utan en elektrisk motor (Shepherd, 1990, sid. 14;22). Ofta placerades väderkvarnarna i större städer på stadsmurar för att få de ultimata vindförhållandena (Stokhuyzen, 1963). Holland med sina flacka landskap och lågt liggande områden utsattes ofta för översvämningar och som följd därav våta jordar. Här hade väderkvarnen en viktig funktion att torrlägga våtmarker och skapa så kallade polderområden. Kvarnarna pumpade upp poldervatten för att göra jorden torr vilket skapade nya förutsättningar för odling och boendemöjligheter, och formade därmed de holländska landskapen (Dutch News, 2015). Ute på landsbygden hade väderkvarnarna även andra funktioner. Fig.1 föreställer fyra väderkvarnar med olika positioner på vingarna. Varje position hade en betydelse

för mjölnarens familj när de inte snurrade/var aktiva, som ett eget språk. Den vänstra högst upp står för en vila under en arbetsperiod. Den högre till höger står för en vila under en längre period. Den vänstra längst ner: firande. Den nedre till höger: sorgetid. Det finns även flertalet lokala betydelser som exempelvis att mjölnaren ville att en kvarnbyggare skulle komma och laga en del, eller att mjölstenarna skulle göras i ordning, eller att de inte kunde ta emot grödor för malning just då. I Zaan distriktet i Holland hade de även en viktig funktion under giftermål då väderkvarnen kläddes för fest med flagor, kransar, ringar, hjärtan och lokala tyger för att hedra de nygifta (Stokhuyzen, 1963). Under andra världskriget användes vingarna för att varna lokalbefolkningen för kommande nazisträder (Dutch News, 2015).



Figur 2. Charles (Henry Jozsef) Leickert (1816-1907) *View on Dordrecht*

2.3 Väderkvarnen som motiv

Väderkvarnen har också varit en källa till inspiration till konstnärer och artister genom åren. Många kända och okända målare har försökt att framhäva väderkvarnens enkla och jordnära form. Många målningar visar hur imponerade målarna var av väderkvarnarna och hur självklar del de var av landsbygden och stadslandskapet (Stokhuyzen, 1963). På den romantiskt skolade Charles Leickerts målning "Frozen Canal near Dordrecht" urskiljs tre sorters kvarnar (stubbkvarn, holländare och en torn-holländare) med den äldsta varianten, stubbkvarnen, närmast för att sedan följas av de då mer moderna varianterna av holländare, likt Leickerts andra målning "View on Dordrecht" ligger väderkvarnarna längs flodkanten se fig. 2. Stokhuyzen beskriver att han slås av en harmoni och ett lugn skapat av väderkvarnarna som följer kanalens linje. Det var inte bara de romantiskt skolade målarna som uppskattade väderkvarnarna som motiv utan även många andra målare använde sig av dem som motiv till sina kompositioner, såsom Rembrandt och Pieter Brueghel den äldre (Stokhuyzen, 1963). I "The Road To Calvary" av Pieter Brueghel den äldre från 1564 gestaltas ett slag under trettioåriga kriget mellan Holland och Spanien, se fig. 3. Konsthistoriken Carol Hendricks tolkar väderkvarnen i målningen som antingen en symbol för korset med sina fyra armar eller för styrka medan den enligt en annan konstkritiker, Corrain, snarare står för en vardagsrealism likt Brueghel den äldres andra motiv i sina målningar (Hendricks, 2001 & Corrain, 2008, sid. 48).



Figur 3. Pieter Brueghel den äldre. (1563). *The Procession to Calvary* [Oljemålning]

Inom språket och litteraturen har väderkvarnen också fått sin plats. Ur Cervantes ”Don Quixote”, även kallad världens första roman, har uttrycket ”slåss mot väderkvarnar” tillkommit efter Don Quixotes fåfänga kamp mot jättar som visade sig vara väderkvarnar. I Holland har väderkvarnen tagit sig in i språket genom uttrycket: ”Met molentjes lopen” (att gå med vindkvarnar) som betyder att personen i fråga är smått galen, även ”A klap van de molen hebbben” (att bli slagen av ett segel) betyder samma sak (Dutch News, 2015). I sin bok ”*Het kleine land en zĳn grote schoonheid*” (The Small Country and it’s Great Beauty) från 1940 beskriver Henri Polak väderkvarnens betydelse för det holländska polderlandskapet och det rurala samhället:

[...]And if the winter drags, if no frost, storm, snow, and lashing rain are forthcoming, the farms and cottages lie quiet and dejected in the barren land and the only things alive are the windmills, which free the polder of excess water and keep it habitable and fit for agriculture, the windmills, whose strong sails catch the force of the same wind that beats down the rains and utilize it to deliver the polder of the mischief those rains might produce.
(Stokhuyzen, 1963).

2.4 Kulturhistoriska värden

År 1921 uppmärksammade Anders Billow i svensk Turistförenings tidskrift väderkvarnens snabba försvinnande från den öländska landskapsbilden. Redan år 1933 bildade Kalmars läns fornminnesförening och Ölands kulturminnesförening en kvarnkommitté med syfte att rädda kvarnarna på Öland. Och trots att de idag inte har något annat värde än ett kulturhistoriskt sådant är de ett viktigt kännetecken för Öland och andra orter i Sverige (Kalmar Läns Museum, 2012). Den mest välkända platsen för att se väderkvarnar idag är i Kinderdijk i Holland. Här finns 19 kvarnar som numera tillhör UNESCOs världsarvslista (Dutch News, 2015).

3. Den moderna vindkraften ca 1980- till idag

Vindenergi är en decentraliserad form av energiproduktion där vindturbiner fungerar som små, lokala kraftverk (Sijmons, 2014, sid. 140). När intresset för förnyelsebar energi växte efter 70- och 80-talens oljekriser och i takt med ett ökat miljömedvetande har vindkraften fått en allt viktigare roll som energikälla. Vindkraftverk har blivit alltmer vanliga och används som en central energiförsörjningskälla i många länder. Tillväxten beror framförallt på utvecklingen av vindkraftverkens effektivitet vad gäller att producera energi. Utveckling har dock inte varit entydigt positiv utan präglats av stundtals heta debatter om både tekniken och estetiken (DEA, 2010). I detta avsnitt kommer jag att fördjupa mig i de senaste 30 årens forskning och debatten kring vindenergiens visuella och känslomässiga påverkan på landskapet och människan.

3.1 Landskapet och horisonten

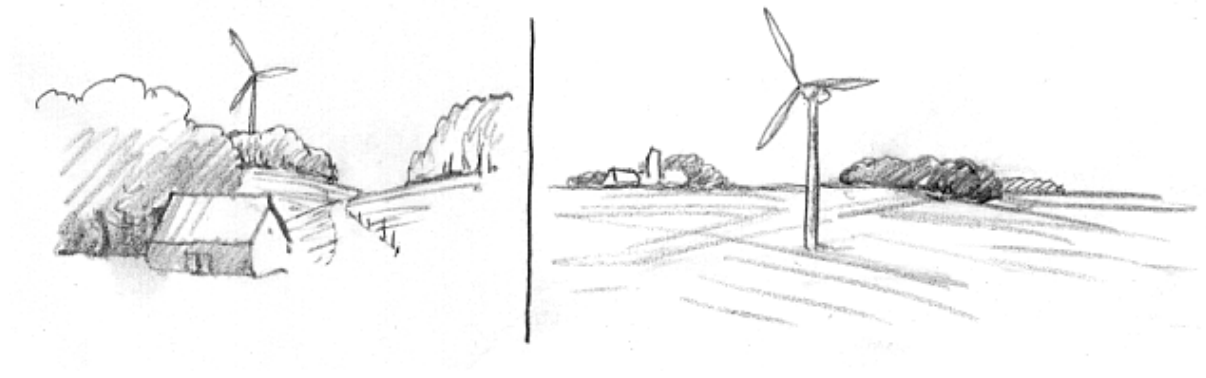
I Holland använder de ofta termen: 'horizon pollution' (även känt som 'visual pollution'). Termen myntades under 1970-talet då skyskraporna bredde ut sig allt mer frekvent över de flacka holländska landskapen. Idag används uttrycket istället för att beskriva de höga vindkraftsverkens allt större dominans i landskapet (Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 407). Sijmons och Van Dorst beskriver hur debatten i Holland angående horizon pollution rört sig från vindenergi från inland till utbyggnaderna av vindkraftverk längst med kusterna. De refererar bland annat till Maarten Jacobs som har tagit fram tre vanliga argument mot dessa utbyggningar som handlar om bevarandet av landskapets öppenhet. Argumenten lyder på följande sätt:

- Öppna vyer på kusten ger oss en känsla av oändlighet och frihet, vilket blir ett sätt att koppla bort den stressiga vardagen.
- Gränsen mellan land och hav samt mellan land och himmel är finskuren d.v.s. har tydligt definierade konturer. Rymd har gränser och det är tydligt och distinkt här.
- Oändligheten går hand i hand med flyktigheten/ obestämtheten i livet och ger en kontakt med naturens element (min översättning av: Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 407).

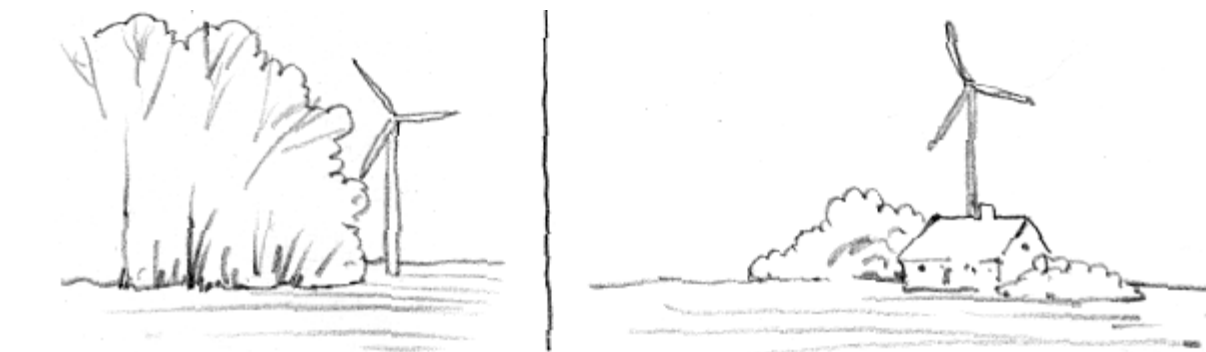
Landskapsarkitekten Caroline Stanton tycker snarare att vindkraftverken kan ha en motsatt effekt. Stanton skriver: "The location of turbines beneath the skyline may, however, actually heighten visibility due to the contrast of wind turbine colour" (Stanton, 1996, sid. 16). I Stantons resonemang beskrivs horisontlinjen som nyckeln till att få in vindkraftverk på ett framgångsrikt sätt i landskapet. Stanton förnekar dock inte att det är en stor utmaning för designers och ingenjörer eftersom vindkraften blir allt högre och tar allt mer mark i anspråk. Enligt Stanton är vindkraftverk ett visuellt dominant element inom 2 km avstånd medan det på 2-5 km avstånd snarare uppfattas som en viktig del av landskapet (Stanton, 1996, sid. 13).

I rapporten *Den visuella störningsupplevelsen av vindkraftverk* (2002) använder sig Mellanrum Landskapsarkitekter av begreppen "förgrund" och "bakgrund" för att beskriva vindkraftens påverkan på landskapet. Förgrunden är det som finns mellan vindkraftverket och betraktaren medan bakgrunden är det som finns bakom vindkraftverket. En fyllig förgrund kan skapa en känsla av distans mellan vindkraftverket och betraktaren och fungera som en form av skydd, menar de. Är förgrunden intresseväckande med exempelvis varierad bebyggelse och natur kan den ta uppmärksamheten från de bakomliggande vindkraftverken, se fig 4 och 5. Förgrunden kan också rama in vindkraftverken och därmed förstärka vindkraftverkens karaktär. När landskapet saknar en tydlig bakgrund kan det ge effekten att vindkraftverkens siluett blir tvådimensionell. Om vindkraftverkens bakgrund är rik på element uppfattas det istället som en del av en tredimensionell upplevelse. Det som då kan ske är dock att vindkraftverken känns större än var de egentligen är

när de jämförs med elementen i bakgrunden. Därför menar Mellanrum Landskapsarkitekter att det är viktigt att visuellt förankra verken i landskapet och att ha såväl förgrund som bakgrund i åtanke vid planeringen (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 10).



Figur. 4. Situationer med a) rikligt med element i förgrunden respektive b) element endast i bakgrunden (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002).



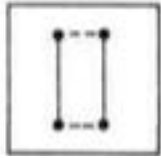
Figur 5. I jämförelse med skogen i förgrunden ser verket relativt litet ut (bilden till vänster). I bilden till höger utgör huset en skalreferens som gör att verket upplevs som relativt sett större (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002).

3.2 Vindkraftens placering i landskapet

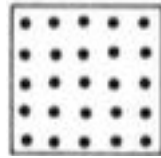
I Energimyndighetens rapport *Vindkraft i harmoni* lyfter de fram att en grupp vindkraftverk i sin helhet bör rymmas inom ett och samma landskapsrum och anpassa sig till landskapets skala (Energimyndighet, 1998). Större vindkraftsparker kan uppfattas mer störande än ett antal få vindkraftverk är ett vedertaget argument, men stämmer verkligen det? Likt energimyndigheten poängterar Stanton vikten av placeringen av vindkraftverken i landskapet. Stanton menar att intrånget av vindkraftverk inte är proportionerligt med antalet turbiner utan att det snarare är en fråga om utformning och design. Exempelvis kan stora vindkraftsparker (mer än sjuttio stycken) uppfattas som mindre dominanta än mindre vindkraftsparker om den stora parken är indelad i mindre och visuellt lättförståeliga enheter (Stanton, 1996, sid. 31). En gruppformation av vindkraftverk med en enkel geometri såsom rader, raster eller liksidiga trianglar ger en mindre visuell störning, eftersom de tillför det omkringliggande landskapet minsta möjliga komplexitet, se fig 6-8. De blir även mindre visuellt störande om de på ett relevant sätt anpassas till landskapsrummets gränser, riktningar och skala. Mellanrum Landskapsarkitekter menar dock till

försiktighet i planeringen av större parker eftersom det lätt blir en industriell känsla (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 9-10).

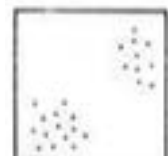
Exempel på gruppformatoner (Stanton, 1996, sid. 10)



Figur 6. Parallella

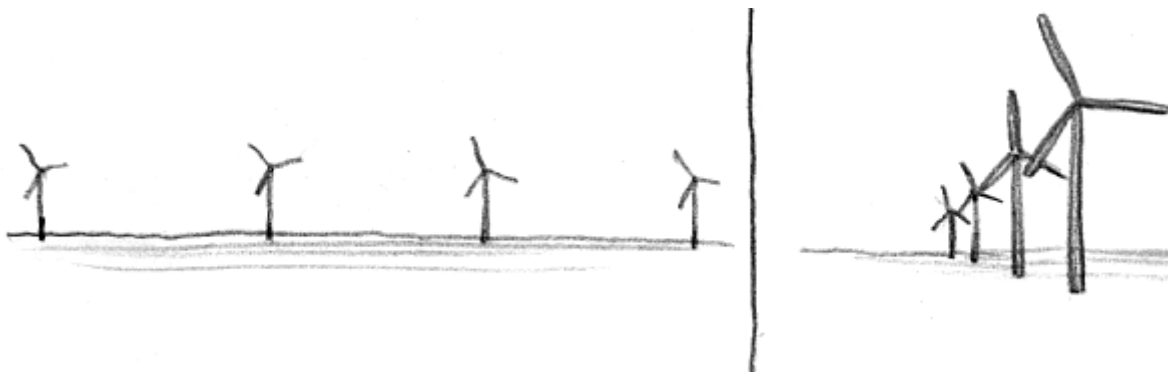


Figur 7. Rutnät



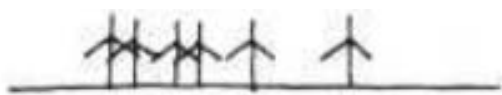
Figur 8. Kluster

Stanton menar att det inte bara är vindkraftverkens relation till landskapet som är viktig utan även relationen till andra vindkraftverk. Relationen bör vara enkel för att få platsen att se logisk ut (Stanton, 1996, sid. 33). Enligt Sijmons och Van Dorst kan man utnyttja vindkraftverken för att få landskapet att kännas mer sammanhängande och attraktivt. De passar särskilt bra längs vägar och diken där de kan följa accentuerade linjer, gränslinjer och indelningar av landskapet och förtydliga dessa dragningar (Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 410). Mellanrum Landskapsarkitekter framhåller att störningsbilden uppfattas olika utifrån vart betraktelsepunkten är. Om betraktelsepunkten är ifrån långsidan får betraktaren ett horisontellt stört synfält samtidigt som det blir tydliga pauser och mellanrum mellan vindkraftsverken. Är betraktaren placerad på kortsidan får man ett mindre horisontalt stört synfält men en större koncentration av roterande vingar intill varandra som kan uppfattas som störande. Där är pauserna och mellanrummen mellan vindkraftverken minimala (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 8)

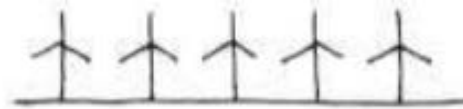


Figur 9. Upplevelsen, och därmed störningen, från en linjär vindkraftgrupp varierar mycket beroende på betraktelsepunkten (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002)

Stanton strävar efter en tydlighet i kompositionen av vindkraftverken både som helhet och även mellan enheterna. Stanton skriver: "The main visual aim of a windfarm layout should be to convey a sense of clarity (...). The spacing of turbines should be regular to give a consistent and repetitive image (...)" (Stanton, 1996, sid. 33-34). Något man inte får glömma är att även dessa vindkraftverk kan upplevas störande ur ett vertikalt orienterat synfälts perspektiv. Enligt Mellanrums Landskapsarkitekter är denna störning ofta större än gruppens utbredning i det horisontella synfältet. I huvudsak handlar det om att finna en harmonisk som helhet (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 9).



Figur 10. På grund av de ojämna avstånden mellan vindkraftverken kan en visuell förvirring skapas när vindkraftverkets vingar överlappar varandra (Stanton, 1996, sid. 34)



Figur 11. En visuell separation mellan vindkraftverken åskådliggör deras form (Stanton, 1996, sid. 34)

Anders Bramme gjorde 1998 en fallstudie av Kölsjöfjället, ett tidigare oexploaterat fjällandskap där det fanns ett förslag att bygga trettio stycken vindkraftverk utspridda över fjället. Dilemmat här var den lutande och ojämna landskapsformen vilket gjorde det svårt att placera ut vindkraftverk på samma höjd. I det läget hade trettio vindkraftverk skapat en visuell disharmoni och en oordning emellan sig. Bramme ansåg att man istället skulle använda sig av större vindkraftverk men färre till antalet. Då skapas ett mer geometriskt och lättförståeligt sammanhang mellan vindkraftverken och det orörda fjällandskapet, enligt honom (Energimyndigheten, 1998, sid. 58-61).

3.3 Fyra typer av förändring av landskapet

Sijmons och van Dorst beskriver den holländske filosofen Martijntje Smits undersökning om vad förändringar i landskapen gör med oss som människor. Hon beskriver fyra olika typer av ”attityder” för att hantera vad hon benämner ”monsters”: uteslutning, adaption, assimilation och omfamning. *Uteslutning* innebär att de nya elementen göms undan och ignoreras, de hålls borta från synhåll. Dess extrema motsats är *omfamna*, där man använder de nya elementens nackdelar och översätter dem till fördelar. *Adaption* är en anpassning där de monsterlika karaktärsdragen av de nya hotande elementen tonas ner. Enligt Smits är den fjärde typen av attityd, *assimilation*, den mest pragmatiska strategin. Assimilation ändrar förutsättningarna för vårt uppfattande av de nya elementens monsterlika karaktärsdrag. För att assimilation ska ske krävs tid att anpassa kontexten till de nya elementen. Något som har skett historiskt med exempelvis tåg. När tågen kom uppfattades de som nya skrämmande element, och idag är de helt naturliga element i landskapet. Smits menar att adaption, och i synnerhet assimilation är de bästa strategierna för att nå social acceptans (Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 403-409).

I en studie av Robert Ferber, användes olika fotosimuleringar där varje bild visar olika typer av vindkraftverk satta i samma typ av landskapsrum. Den enda vindkraftstypen som fick ett positivt mottagande var den traditionella holländska väderkvarnen. Alla moderna vindkraftverk fick ett neutralt och något negativt mottagande (Ferber, 1977).

3.4 Design

Debatten om vindkraft genererar många känslor, till exempel rädsla för det främmande men också kärlek för det igenkänningsbara. Här kan design ha en förmedlande roll då den kan forma perspektiv och åsikter, menar till exempel Sylvia Crowe. Design kan adressera kontextrelaterade känsligheter och visa nya möjligheter (Crowe, 1958).

3.4.1 Vindkraftverks färg och form

Caroline Stanton tycker att dagens vindkraftverks vita färg ger ett klart och tydligt budskap vad det är vi ser. Att använda sig av andra färger än vit tycker Stanton blir en form av kamouflage, vilket drar ner vindkraftverkets roll i landskapet. Stanton skriver:

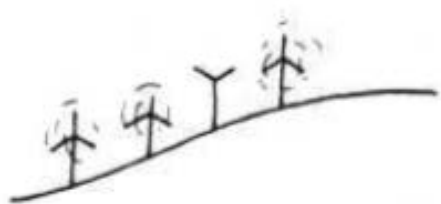
The location of a windfarm is as much about symbolic expression than purely 'looks'. It is about honestly portraying a form in direct relation to its function and our culture; by compromising this relationship, a negative image of attempted camouflage can occur.
(Stanton, 1996, sid. 17)

Inte heller en galvaniserad färg anser Stanton vara lyckad eftersom vindkraftverket då får en mekanisk primitiv karaktär som för tankarna till industristrukturer. En galvaniserad färg reflekterar även mer ljus vilket gör att vindkraftverket syns ännu mer (Stanton, 1996, sid. 32). Enligt Mellanrum Landskapsarkitekter kan dock vissa former av färgsättningar mildra intrycket av vindkraftverket. Exempelvis kan varma, gråaktiga vita toner ha en lugnande effekt på landskapen och få vindkraftverken att smälta in i landskapen på avstånd. Färgsättning är allmänt komplicerat då uttrycket förändras drastiskt med bara små förändringar i färgtonen samt av ljusförhållandena (Energimyndighet, 1998, sid. 17). Både Stanton och Mellanrum Landskapsarkitekter är emellertid överens om att t ex reklam på tornen kan uppfattas störande då det bryter det enhetliga förhållandet mellan vindkraftverks delar d.v.s. bryter den gemensamma harmonin (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 10 & Stanton, 1996, sid. 17).

Vad gäller vindkrafters karaktär eftersträvas som regel lätthet, balans, tillförlitlighet, kraftfullhet och dynamik. Det bör finnas en visuell jämnvikt mellan vindkraftverkets maskinhus och torn (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 10). Även Stanton tycker att vindkraftverkets delar bör vara estetiskt balanserade. Vindkraftverket bör se enkelt ut till konstruktionen eftersom en allt för komplex struktur kan uppfattas som svårförståelig och störande. Inom ett synbart landskap föredras det att alla vindkraftverk har samma antal vingar för att skapa en enhetlighet i landskapet. Är vindkraftverken allt för olika varandra kommer de inte längre att betraktas som en grupp i landskapet utan som individuella element. Det är också eftersträvansvärt att få vingarna att snurra i samma tempo och hålla samma position för att skapa en sammanhållen rytm bland vindkraftverken (Stanton, 1996, sid. 27).

3.4.2 Effektivitet

Vindkraftverken bör alltid vara placerade på områden med hög vindfrekvens. Om bara några av vindkraftverken är igång i en grupp försvinner känslan av samhörighet och elementens repetition, se fig 12. Samtidigt uppstår frågan varför inte alla snurrar, vilket kan leda till irritation (Stanton, 1996, sid. 26). Att folk stör sig på att vindkraftverkens vingar inte roterar beror till stor del på att rotationen är kopplad till vindkraftverkets funktion och nytta. Det är själva funktionen som får vindkraftverken accepterade av allmänheten. Om funktionen inte är aktiv försvinner nyttan och därmed acceptansen (Mellanrum Landskapsarkitekter, 2002, sid. 6).



Figur 12. Om inte alla vindkraftverk är i funktion samtidigt eller vi ser en variation av design i en vindkraftspark förstörs den visuella repetitionen och samhörigheten (Stanton, 1996, sid. 26)

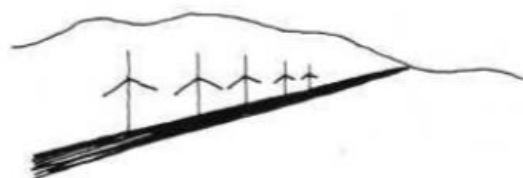
3.5 Deltagande och tillgänglighet

Reaktioner på förändringar tenderar att tänkas i termer av vinst och förlust. Joseph Persky skriver i sin bok *Retrospectives. The Etology of Homo Economicus* om 'homo economicus' som står för vårt rationella synsätt som väger tillgångar mot kostnader. Naturligtvis spelar känslor, sociala behov och etniska frågor också stor roll men alltid i kombination med optimering av en lönsamhetskvot, menar han (Persky, 1995, sid. 221-231). Med vindkraft tillkommer eventuella problem som oljud och mänsklig ohälsa i lönsamhetskvoten, men vad som ofta glöms bort är att nya vindkraftverk kan sänka en egendoms värde, exempelvis priset på en bostad. Att egendoms värde har sänkts pga. av vindkraftverk finns det flera exempel på i Holland. Ett stort problem är att de som tjänar på vindkraftverken för det mesta inte är invånarna i närområdet. Kollektivt ägande av vindkraftverk, däremot kan ge avkastning både för miljön och finansiellt. Lyckande exempel finns i North Rhine-Westphalia i Tyskland där de lokala samhällena tjänar på vad de uppfattar som sina egna vindkraftverk. Så fort som fördelarna väger tyngre än nackdelarna omvänds negativa åsikter till positiva: det tycks vara enklare att stå ut med ljud från sitt eget vindkraftverk än från någon annans. Om man inte är delaktig är det en mänsklig reaktion att istället ställa sig negativ till vindkraftens utveckling och expansion (Simons & Van Dorst, 2014, sid. 404-405). På Gotland har exploatörer avsatt medel till två lokala stiftelser som i sin tur avsatt pengar till ungdomsstipendier för att motverka denna reaktion. På så vis ges något tillbaka till den lokala bygden (Sallhed Canneroth et al. 2003, sid. 76)

Stanton anser att vindkraftverkens struktur ska vara temporär och ska kunna plockas ned på ett enkelt sätt utan att skada landskapet allt för mycket när de inte längre behövs. Därmed bör permanenta element och strukturer undvikas som t ex för stora tillfartsvägar till och från samt mellan vindkraftverken. Dessa vägar lämnar fysiska lämningar på miljön och är negativt för vindkraftverk att associeras till då det är en miljövänlig energikälla. Istället bör fokus vara på att placera vindkraftverken i ett lättförståeligt mönster så att det endast krävs en tillfartsväg. Är landskapet fyllt med tillfartsvägar kommer dessa linjer i konflikt med den vertikala och den skulpturala kvalitén hos ett vindkraftverk. För många vertikala linjer (vindkraftverk) och horisontella linjer (vägar) intill varandra på en plats skapar rörighet (Stanton, 1996, sid. 35). Denna konflikt kan återkomma när det gäller andra element kopplade till vindkraftverken. Så här skriver Stanton om konflikten mellan vertikala vindkraftverk och horisontella elledningar, som hon förespråkar ska grävas ner under marken: "Introducing horizontal lines when above ground, which conflict with the vertical element of windfams, potentially destroying their visual clarity" (Stanton, 1996, sid. 36).



Figur 13. Ett nätverk av tillfartsvägar har en stor visuell påverkan på landskapet och styckar upp grupper av vindkraftverk (Stanton, 1996, sid. 35)



Figur 14. Om det är möjligt så en enda länk mellan vindkraftverken eftersträvas. Då blir påverkan på landskapet visuell och fysiskt mindre. (Stanton, 1996, sid.35)

Tillgängligheten till vindkraftverken är en annan viktig faktor. Frustration skapas då invånare inte kan komma nära vindkraftverken. Möjligheten att få se vindkraftverk från nära håll gör det lättare för allmänheten att uppskatta vindkraftverket och skapar tillfällen att utbilda om vindenergens betydelse för en hållbar framtid (Stanton, 1996, sid.19).

4. Vindenergiens framtid

Hur ser framtiden ut för vindenergin? Redan inom några år tros vindenergin utvecklas till den energikällan det är billigast att producera elektricitet från (Miller & Spoolman, 2009, sid. 421). Det finns flera teorier om vart vindenergin är på väg, både realistiska och mer experimentella sådana. I det här kapitlet kommer strömningar inom vindenergin att tas upp liksom några valda hypoteser om vart den är på väg.

4.1 Storlek

Vindkraftverkens storlek har ökat drastiskt sedan de första prototyperna på 60-talet och kommer med all säkerhet att fortsätta att öka i framtiden. I och med vindenergiens väntade expansion kommer även konkurrensen att öka mellan vindenergiaktörerna vad gäller vindkraftverkets effektivitet samt fördelaktiga platser för placering av vindkraftverk. Stanton¹ menar att konkurrensen i Skottland, som mest kommit att handla om allt färre lediga platser för utvinning, har fokuserat på de enskilda vindkraftverkens höjd. Just nu så finns det en trend att expandera på redan befintliga vindkraftverk (vilket leder till varierad höjd i gruppen) samt att byta ut första generationens vindkraftverk (som är cirka 65 meter höga) mot nyare (som idag är runt 150 meter). Dessa väntas dock öka drastiskt i framtiden. Stanton² ser stora risker med dessa ingrepp då landskapsbilden snabbt kan förändras:

In some places, this increase in size is not a problem as it can be accommodated within the landscape; but in many places the larger developments cannot. This has not always been clearly apparent to planners, as they have assumed that, because a landscape accommodated a smaller 1st generation windfarm, it can accommodate something much larger (eg wind turbines twice the size and number). But this has often not been the case and a windfarm that once related well to a landscape now seems overbearing upon the landscape and the community.

Med en ökad storlek tillkommer belysning på vindkraftverken. Redan idag kan vi se vindkraftverk med belysning och i och med den väntade storleksökningen lär belysningen bli påtagligare och mer vanligt förekommande i framtiden. Det kan skapa visuella problem, framför allt i mer avlägsna områden såsom skogar och bergslandskap där konkurrerande ljus är obefintligt.³

4.2 Offshore-parker

Den största potentialen för utvinning av vindkraft till havs och längs kusterna. Idag kan man inte på grund av tekniken placera vindkraft längre ut än på 50 meters djup. Däremot kan man se flera vindkrafts-parker längs kusterna och en bit ut på havet. Men det är alltså på djupare vatten som den stora potentialen för vindenergiutvinning finns (Sijmons, 2014, sid. 90-91). Det planeras många så kallade "offshore-vindkraftsparker" just nu. Det som är fördelaktigt med offshore-parker, förutom en effektivare energiutvinning, är att det är enklare att få tillstånd att bygga ute på havet eftersom faktorer som visuell påverkan och oljud försvinner när man bygger utom synhåll från land. Däremot finns det andra faktorer som påverkar: störning av båtlinjer, fågelliv och av det marina livet. Sedan är det i nuläget billigare att tillverka vindkraftsparker på inland än ute till havs (McKie, 2007).

¹ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

² Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

³ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

Just nu bygger man på vad som kommer att bli världens största offshore-park på Irländska sjön: ”Walney Extension”. Parken som väntas stå klar 2018 kommer kunna leverera elektricitet till 460 000 hushåll. Samuel Leupold vice vd för Dong Energy beskriver bygget av parken som ett steg att komma i kapp andra energikällor:

A prerequisite for long-term growth in the industry is that offshore wind eventually can compete on costs with other energy technologies. Building Walney Extension will bring us one step closer to that target. (Cph Post Online, 2015)

Utanför Storbritanniens kust planerar Beatrice Offshore Windfarm Limited att omvandla en gammal oljestation, ”Beatrice oil field”, till en vindkraftspark. ”Beatrice Offshore Windfarm” kommer tillsammans med grannprojektet ”Moray Offshore Renewables” involvera 326 vindkraftverk och ge en miljon människor elektricitet och är ett bra exempel på hur man kan återanvända mark för nya energiändamål (BBC, 2014). Utanför Blekinges kust inväntas beslut om ”Blekinge Offshore”, som involverar uppåt 700 stycken vindkraftverk och väntas försörja en stor del av södra Sverige (Bülow, 2016).

4.2.1 Flytande vindkraftverk

USA:s och Storbritanniens regeringar håller just nu på att ta fram en utvecklingsplan för flytande vindkraftverk som ska kunna skörda havsvindar på 60-100 meters djup till en potentiellt lägre kostnad än vanliga vindkraftverk stående på fundament. Planen är att ett förslag ska ligga framme till 2020 då de flesta andra potentiella platser för vindkraft nära kusterna redan är utnyttjade av vindenergin (Staff and Press Association, 2012). Flytande vindkraftverk har testats de senaste åren bland annat utanför Norges kust på 200 meters djup och börjar närma sig en teknik som gör att den snart kan tas i storskaligt bruk. Det finns också planer på att bygga sådana på Medelhavet och på havet utanför Japans och USAs kuster. Det som är fördelen med flytande vindkraftverk är att de anpassar sig till havets rörelser och stör därmed inte det marina livet på havsbotten på samma sätt som vindkraftverk med kraftiga fundament (Sample, 2012).

4.2.2 Visuella påverkan från kusten

Wratten anser att det finns tre komponenter som offshore-parker visuellt kan påverka: en area på land, längst en kuststräcka och en area på havet. Tabellen nedan visar den visuella påverkan från kusten. Skillnaden på vindkraftverk på land och ute till havs är att vindkraftverkens vingar är större ute på havet. I tabellen kan man utläsa att framtida offshore-parker som placeras långt ut på havet inte kommer att påverka alla tre komponenter utan snarare en area på havet. Det är alltså dagens offshore-parker runt kusterna som fortfarande kan störa alla tre komponenter.

Visuell störning från kusten

- < 13 km stora visuella effekter
- 13-24 km måttliga visuella effekter
- > 24 km små visuella effekter (Wratten et al. 2005)

Enligt Stanton⁴ kan vindkrafts visuella påverkan ute till havs jämföras med vindkraft på hedlandskap, d.v.s. landskap som karaktäriseras av låga växter såsom gräs, buskar och avsaknad av träd (Rackham, 1986). Det som likställer dessa är avsaknaden av objekt i samma skala, vilket

⁴ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

gör att vindkraftens storlek och avstånd är svårberäknat för betraktaren, menar Stanton⁵:

...but I suspect the effects could be similar to moorland. A key issue is that, even if a windfarm is 20 km away across the sea or moorland, if this distance cannot be judged because of the simplicity of the surface texture and a lack of scale indicators, it may feel that it is very close and 'threatening'.

4.3 Skog

Enligt Sijmons är den teoretiska potentialen av vindkraft på inland (bortsett från faktorer som visuell påverkan, ljud, biodiversitet etc.) cirka sjutton gånger så stor som den totala elkonsumtionen i Europa idag (Sijmons, 2014, sid. 140-141). I framtiden planeras det flera storskaliga vindkraftsparker i skogar, såväl obebodda som tätortsnära skogar. I Piteå kommun håller Markbygdens AB vindkraftspark på att byggas. Den kommer att bestå av totalt 1101 stycken vindkraftverk, vilket är Sveriges största satsning inom vindenergi någonsin. Området ligger flera mil från bebyggd miljö och omgärdas av skogsbruk. Invånarna i närmsta ort är positiva till utvecklingen då de anser att något måste ske i bygden för att skapa arbetstillfällen. Däremot är invånarna tydliga med att de inte vill se att hela vinsten av parken transporteras bort från bygden, vilket skett med tidigare satsningar på vattenkraft och skogsbruk, utan de vill se att en del av vinsten stannar i bygden (Lindgren, 2010, sid. 1). Det som har styrt utformningen av Markbygdens vindkraftsverk har varit naturvärden och effektivitet snarare än estetik. Daniel Henriksson från Seved, som är ansvarig för utformningen av Markbygdens vindkraftverk, säger att det primära är att få högsta möjliga kostnadseffektivitet av vindkraftverken. Därmed blir de tekniska aspekterna mer framträdande än de estetiska. Henriksson menar också att skogen i sig är kaotisk till sitt ursprung och att det inte finns behov av att påvisa människans medverkan med raka linjer och strukturer. Dock säger han att de eftersträvat en symmetri i utformningen, men att andra intressen har varit viktigare (Lindgren, 2010, sid. 1;13).

I Mellanrum Landskapsarkitekters konsekvensanalys av vindkraftsetableringen utanför Gunnilstorp i Gnosjö kommun diskuteras vilka visuella värden som kan förloras när vindkraftverk byggs i en skog. Tack vare den vertikala dominansen av träden i en skog blir vindkraftverkens visuella påverkan relativt liten inom närområdet. Vad som däremot tar stor plats och urskiljer sig från det omkringliggande landskapet är de kringliggande anläggningarna: angöringsvägar, vändplatser ledningar m.m. Men trots att vindkraftverken inte alltid syns så utgör de fortfarande ett främmande element i en orörd skog, som annars associeras med vildvuxen natur, tystnad, lugn, fiske och fågelliv, menar de. Etablering av vindkraft på en sådan plats blir ett tillägg av en större verksamhet och innebär en viss industrialisering av det opåverkade landskapet. I detta fall tycker Mellanrum Landskapsarkitekter att man skulle kunna uppnå en lindrigare visuell påverkan genom att på ett omsorgsfullt sätt använda sig av geometriska strukturer. Vindkraftsgrupper bör också grupperas och riktas på ett sätt som överensstämmer med landskapets struktur (Mellanrum Landskapsarkitektur, 2016, sid. 47-48).

4.4 Urban miljö

Stadslandskapet är betydligt mer komplext än vad landsbygden är, och består av fler och småskaligare objekt. I staden kan inte vindkraftverken vara lika höga eller breda som ute på landsbygden, utan i staden kommer de vara mindre vindturbiner som är framträdande. Det som är fördelen med mindre vindturbiner är att de exempelvis kan plockas av och på från taken efter behov (Chapo, 2009).

⁵ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

Om vindenergin kommer att bli vanligare inslag i staden får framtiden utvisa. Det som är klart är att om så är fallet så kommer den att konkurrera med många andra element. Den estetiska aspekten som bidrar med identitet och karaktär till en vindturbin kan också påverka känslan av platsen som den uppförts på. Här kan man genom planering av färgval, materialval och formspråk skapa olika estetiska och funktionella uttryck. Vid placering av exempelvis vindturbiner på tak är det angeläget att skapa harmoni med husets övriga formspråk samt en balans i skala i jämförelse med husets övriga detaljer som exempelvis fönsterkupor, takmaterial, altaner och färgskala (Brunk, 2010, sid. 61;68).

Förändringar i områden där det finns höga kulturhistoriska värden möts ofta med kritik, så införande av vindturbiner i dessa områden bör vara extra genomtänka vad gäller färg och detaljer. I staden finns det många stråk där en stor mängd människor rör sig. Här kan man t ex utnyttja det faktum att det är många blickar i rörelse och försöka rikta uppmärksamheten mot en vindturbin genom en noga utvald placering eller att ge turbinen en utmärkande form/färg, menar Brunk (2010). Därmed kan en medvetenhet och intresse för miljöfrågor och vindenergi skapas. Kanske kan småskalig vindkraft på så sätt skapa acceptans för storskalig vindkraft och förnyelsebara källor i allmänhet. Vindturbinerna kan också användas för att förstärka stråk med så kallade belysningsarmaturer som drivs med vindkraft eller för att förstärka och framhäva ett speciellt hus eller använda det som prydnad för att locka till sig intresse från längre håll till en viss plats (Brunk, 2010, sid. 61;63;65).

4.5 Multifunktionalitet

Dagens vindkraftsparker tar stor plats då vindkraftverken måste ha ett avstånd från varandra med cirka fyra till sex gånger rotorns diameter (Boverket, 2009, sid. 28). Det är i dessa mellanrum det finns stor potential att föra in andra funktioner och aktivera markanvändningen ännu mer.

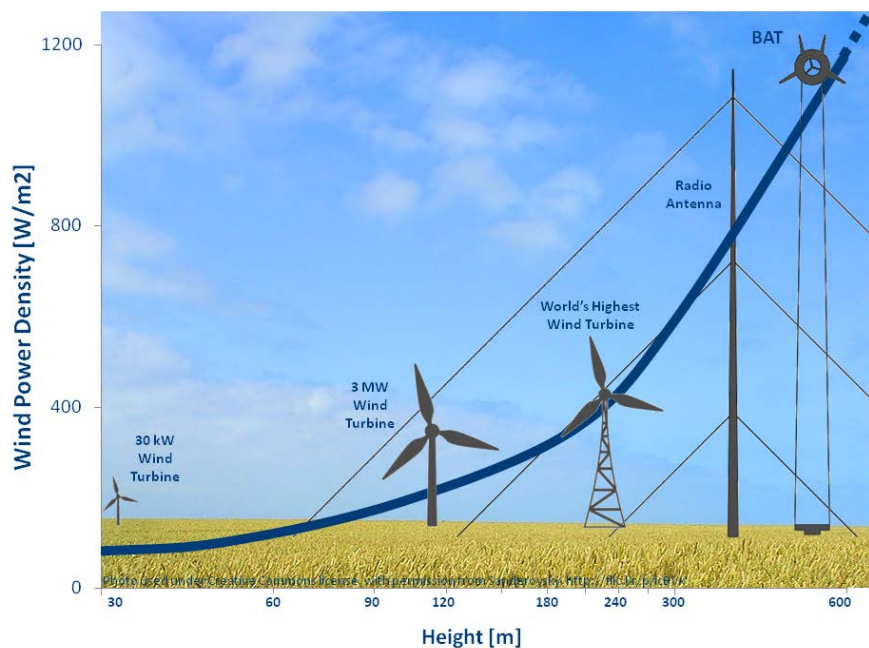
4.5.1 Green Power Islands

”Wind islands” är konstgjorda öar uppbyggda med en vattenreservoar i mitten. Här arbetar vindkraft och vågkraft tillsammans för att skapa energi och sedan lagra överskottsenergi i en form av växelverkan. Förutom vind- och vattenenergi finns här solceller utplacerade mellan vindkraftverken och planterad biomassa i form av växter både på land och i reservoaren. Tanken är att dessa öar ska fungera som ekologiska hotspots för både energiutvinning och rekreation (Sijmons, 2014, sid. 229). Exempel på en Wind islands är ”Green Power Island” gjord av Gottlieb Paludan Architects vars förslag är tänkt att byggas utanför Köpenhamns kust (Zimmer, 2011).

4.5.2 Flygande vindkraft

Vindstyrkan ökar ute på havet men den ökar även högre upp i luften. Därför har Makani uppfunnit en flygande vindturbin likt ett smalt flygplan som rör sig på 250 meters höjd. De har 90 % mindre materia än dagens vindkraftverk. Tanken med dessa är att de även ska kunna gå att använda ute på havet. Ett annat exempel är Alateros vindturbin ”The Bat” som har formen av ett heliumfyllt skal, likt en ballong med en turbin i mitten. Den är designad för att snabbt komma till användning. Ballongen är förankrad i marken med en sladd som leder till en energistation. Själva ballongen kan höjas och sänkas beroende på var vindarna är som starkast. I och med att de är flexibla och billiga kan de placeras på öde platser eller på platser där en katastrof nyligen

har inträffat för att snabbt få elektricitet. Även andra funktioner såsom internetdelning och telefonservice kan appliceras på dessa högtgående vindkraftverk, se fig.15 (Matheou, 2016).



Figur. 15 Alaeteros ”The Bat” höjd i jämförelse med andra vindkraftverk (Alaeteros Energies)

4.5.3 Bladlös vindkraft

Vortex Bladless är bladlösa vindkraftverk, se fig. 16. De är utformade för att inte vara farliga för fåglar, och för att vara billigare och tystare än dagens vindkraftverk. Så här beskriver David Suriol, som jobbar på Vortex Bladless, sin syn på framtida vindkraftverk: ”We can’t say anything bad about conventional wind turbines; they’re great machines, we’re just proposing a new way, a different way”. Denna prototyp testas just nu (Stinson, 2015).



Figur. 16 Bladlösa vindkraftverk (Vortex Bladless)

En annan bladlös idé Windstalk, som är inspirerad av vindens svävande påverkan på grödor såsom vete och havre, se fig. 17. Dessa Windstalks är 55 meter höga strån sående på en lutande betongbas.

Denna betongbas används till avledning av vatten men även till sittmöjligheter. Själva stråna är gjorda av kolfiber stödda av hartspålar och är 30 centimeter i basen och 5 centimeter på toppen. De sista 50 centimetrarna av toppen är upplyst av en led-lampa som ändrar ljusstyrka beroende på vinden. När vinden gungar utsätts stråna för tryck och på så sätt skapas ström genom elektroder. Denna idé bildar en vävstruktur likt ett minilandskap när alla strån är placerade tillsammans. Vattnet som leds ned via betongbasen rinner ner till låga vattendepåer med vattenväxter och skapar en plats för rekreation och nöje. Under blåsiga nätter ser landskapet ut som ett upplyst vetefält likt en stjärnhimmel (Markham, 2012).



Figur. 17 Vindkraftverk som en vävstruktur. (Windstalk: Dario Nunez Ameni & Thomas Siegl, 2010)

4.6 Lokalt ägd vindkraft

The fact that the next round of energy transition will take place in our own back gardens makes it a sensitive issue of ours. The good news is that it allows us to regain control [...] A next step would be the organization of actual engagement, as local communities can be joint decision-makers, owners and managers of the this new landscape.

(Sijmons & Van Dorst, 2014, sid. 411)

När vi går mot en mer decentraliserad energiförbrukning kommer utvinningen av energi ske allt mer lokalt. I USA finns det redan flera samhällsgrupper som äger vindkraftverk, till exempel skolor, universitet, lantbrukare, småföretagare m.m. Man tror att detta kommer öka i framtiden och att fler samhällsgrupper kommer att engagera sig i vindenergin, både i storskaliga kommersiella vindkraftsparker men även småskaligare former. USAs energimyndighet menar att det kommer att stärka enskilda samhällen ekonomiskt och cementera ett positivt förtroende för vindenergin som energikälla (U.S. Department Of Energy, 2010, sid. 139). Eja Pedersen framhåller att den upplevda visuella påverkan blir betydligt större om de boende i området inte är delaktiga i planerandet eller ägandet av vindkraftverken. Därmed vore det enligt Pedersen klokt om allmänheten får en större roll i planeringsprocessen, inte minst i frågan om var vindkraftverken ska placeras ut (Pedersen, 2007, sid. 79). Landskapsarkitekten Frode Birk Nielsen är inne på samma spår. Birk Nielsen förklarar att Danmarks framgång med vindkraftverk beror på att majoriteten är privatägda, vilket i sin tur lett till en acceptans hos boende i närheten. I Danmark tar de även in landskapsarkitekten tidigare i processen för att jobba med den visuella påverkan på landskapen. Det är viktiga bidragande förklaringar till att vindkraften lyckats bättre med integrationen i det danska samhället

jämfört med andra länder, och något som andra länder bör inspireras av i framtiden (Pasqualetti, Gipe & Richter, 2002, sid. 127).

Caroline Stanton⁶ påpekar dock att det är flera faktorer som spelar in vad gäller vindkraftverks acceptans; privat och lokalt ägande kan vara en av dessa men den måste även samspela med andra faktorer såsom det visuella intrycket. Så här beskriver hon hur det är i Scotland, där hon är verksam som landskapsarkitekt:

The reality is that there are many different factors that influence 'acceptance'. Ownership is one of them, but so too are landscape and visual effects and also attitudes to a development due to being involved with how it was developed. So, in Scotland, we have had some locally/privately owned windfarms that have not been accepted because the company, albeit local, did not involve local people in developing their scheme; and, similarly, we have had some locally/privately owned windfarms that involved the community but the windfarm still resulted in adverse landscape and visual effects because of the sensitivity of the site that could not be overcome. Conversely, we have had some developer-built windfarms that have involved the community, sensitively sited and designed a scheme, and these have had a positive outcome.

Vidare, fortsätter Stanton⁷ att det viktigaste för lokal och småskalig vindkraftverk i framtiden är en nationell satsning på elnätet så den elektricitet som produceras lättare kan komma i bruk: "With regards to locally owned windfarms in Scotland in the future, I think the main influence will be funding support and ease of connection into the electricity grid, not landscape capacity."

Stanton⁸ tror att framtidens kraftverk (kraftstationer) i stort kommer att röra sig mot mer småskalig utvinning men att mer centraliserade kraftverk kommer finnas kvar som reserv. Det Stanton däremot efterfrågar är att man anpassar lokala kraftverk till lokala behov och i teorin placerar och designar dem efter lokala förhållanden. Hur dessa kraftverk, centraliserade såsom lokala, visuellt påverkar landskapen beror på kontexten och skalan på andra element i landskapet. Därmed bör den som planerar vindkraftverkens position tänka på landskapets övriga elements skala och anpassa vindkraftverkens position efter dessa för att nå det bästa resultatet, exempelvis centraliserade kraftverk (som oftast är stora) i kontrast till exempelvis hav och berg och småskaliga lokala kraftverk i kontrast till en mer småskalig stadsmiljö. Det är när man blandar ihop dessa som den visuella påverkan blir negativ.

5. Slutreflektion

Dagens energiövergång skulle kunna jämföras med den tidigare postindustriella övergången, d.v.s. den urbana övergången från trånga städer till mer miljövänliga städer. Det som är svårigheten med dagens utmaningar är att målen är abstrakta och att de till synes inte leder till några förändringar för enskilda människor. Utmaningen blir att hitta sätt att utveckla t.ex. vindkraften som involverar fler och får människor att vilja delta. Förnyelsebar energi måste bli spännande och något som människor kan känna att de är delaktiga i och tjänar på.

Det är inte första gången i historien som vindkraft formar våra landskap. Väderkvarnen formade landskapen hos oss i Sverige, och inte minst i Holland, där de användes för att torrlägga marker vilket skapade både möjlighet för jordbruk och nya boendemöjligheter. Att våra landskap kommer att förändras under denna energitransformation är alltså inte något nytt, utan snarare något naturligt då landskapen är under konstant förändring. Att nya element utvecklas, blomstrar och

⁶ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

⁷ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

⁸ Caroline Stanton, Landskapsarkitekt, Intervju 2016-05-02

ibland försvinner i staden och på landsbygden är inget nytt. Därför bör vi inte se dessa nya element som uppkommer i och med det ökade behovet av förnyelsebar energi som något enbart ”farligt” eller ”fult”, utan snarare som något nödvändigt för vår tid. Vad som däremot är nytt är storleken, tekniken och kanske därmed den känslomässiga kontakten med de nya elementen. Väderkvarnens lokala förankring var stor, såväl inom yrkeslivet som genom materialvalen och designen. I och med att väderkvarnen ofta tillhörde en familj och en gård i flera generationer gav den en direkt kontakt och vinning för dem som ägde den. Därmed uppfattades inte väderkvarnen som ett visuellt störande element utan som ett nödvändigt element i närmiljön. Som framgick av citatet i kapitel 1 fanns det dock redan på den tiden exempel på individer som inte var helt nöjda med väderkvarnarnas expansion (om än lite imponerade av dess utstrålning). Dagens vindkraftverk är inte lika lokalt förankrade. De är ofta ägda av större företag och vinsterna försvinner ofta bort ifrån platsen där energin utvinns på. Inte heller designen och dess material är lokalt förankrade utan mer universell, vilket i sig inte är så konstigt i en allt mer globaliserad och massproduktionsinriktad värld. Vad vi däremot kan sträva efter är att förankra vindkraften väl i landskapet så att de blir en naturlig del av det. Det har man under de senaste tjugo åren gjort till viss del, och många av de exempel som är med i kapitel 2 belyser några av dessa. En fråga som inställer sig är: Hur ska den framtida vindenergin kunna inspireras av den lokala anknytning som väderkvarnen hade och har än idag? Att använda sig av lokala material och design är en svår väg att gå av skäl som nämnts ovan. Den mest effektiva vägen ser snarare ut att vara ett ökat lokalt och privat ägande av vindenergin. Precis som Frode Nielsen säger i kapitel 3, har Danmarks vindkraft fått ett så bra genomslag till stor del tack vara det lokala och privata ägandet. Det skapar en acceptans hos de närboende men också en acceptans gentemot vindenergin i stort och dess roll för att skapa ett hållbarare samhälle. Delaktighet leder oftast till en större kompetens inom området. Den lokala delaktigheten i ortens väderkvarnar gjorde dem till en stor del av människors vardag. Det ser vi tydligt idag på såväl målningar som i böcker från den tiden. Vad Stanton dock är tydlig med i kapitel 3 är att privat och lokalt ägande inte nödvändigtvis leder till en utbredd acceptans, utan att det kan vara en bidragande faktor. Den visuella aspekten är inte minst viktig. Det är viktigt att alla påverkande faktorer är i symbios med varandra, och ger en bra helhet.

Vissa av de tidigare visuella problemen med vindenergin kommer att ändras i takt med att nya tekniker och former av vindkraftverk utvecklas. Men vi bör inte underskatta det visuella intrycket då det ofta är det som skapar acceptans och intresse, som sagt i kombination med lokal delaktighet och förankring. Vindenergin väntas öka drastiskt i framtiden och med det kommer konkurrensen att tillta med fler involverade företag och privatpersoner. Under de senaste tjugo åren har fokus varit att ha en enhetlig design, färg och placeringsteknik. Vad kommer att hända med det när allt fler aktörer kommer in på marknaden? Kommer vi att få se att det inom ett synfält dyker upp flera olika typer av vindkraftverk med olika färger? Planerare bör ha en tydlig idé kring dessa frågeställningar. Annars riskerar landskapen att bli spretiga och röriga.

Ett annat problem som Stanton tar upp är när nyare och större vindkraftverk placeras ut i landskapsrum där den äldre generationens vindkraftverk redan befinner sig. Det gäller att vara vaksam och inte bryta den tidigare planerade visuella enhetligheten inom en grupp vindkraftverk genom att ta in nyare och högre vindkraftverk. Här bör man ta hänsyn till höjdskillnaden samt det ursprungliga uttänkta mönstret i gruppen. Problem kan också uppstå när nuvarande vindkraftsparker expanderar utåt med nyare och högre vindkraftverk och bryter samhörigheten och snarare ramar in parken än att försöka få den att smälta in i landskapet. Något som talar för att en variation av vindkraftverk i landskapen är parallellen till väderkvarnarna, som genom åren och genom generationer fick allt mer individuella utseenden. Skillnaden kvarstår dock att skalan var betydligt mindre än vad framtidens vindkraftverk väntas ha.

I framtiden väntas vindkraften blir både storskaligare och småskaligare på samma gång. Vindkraften väntas expandera på orörd mark såväl som i städerna. Likt på väderkvarnens tid är effektiviteten i fokus men det som väderkvarnarna ofta utmärkte sig med rent visuellt var att de ofta följde linjer såsom vattendrag och vägar. Det kommer att bli viktigt i framtiden att ta vara på dagens forskning om betydelsen att följa landskapets naturliga linjer och utnyttja stråk för att skapa en harmoni. Flygande vindkraft bör således planeras så att de kan följa vindens rörelser och inte flyga för lågt och störa landskapets former medan vindkraftverk på havet bör se till att följa vattnets rörelser och genom olika gruppformationer inte störa den horisontlinjen allt för mycket. Flytande vindkraftverk anpassar sig också bättre till havets rörelser än de statiskt stående vindkraftverken på fundament.

Multifunktionalitet är ett ord som ofta dyker om när vi läser om framtidens vindenergi. Likt de förslag som togs upp i kapitel 3 om Green Power Islands och Windstalk handlar det om att nyttja marken/platsen på fler olika sätt. Dagens vindkraft får ofta kritik, inte för vad själva verkets materia tar i plats utan snarare för deras säkerhetszoner och tillfartsvägar. Det rent rumsliga fotavtrycket för vindkraften är förhållandevis litet. Endast 16 hektar skulle räcka för att ge en miljon hushåll elektricitet. Problemet är att det då krävs ca 88 hektar för tillfartsvägar för underhållet av dessa vindkraftverk (Sijmons, 2014, sid. 141). Dessa säkerhetszoner och tillfartsvägar inger en känsla av slöseri på mark och är något som allmänheten visuellt kan störa sig på. Kanske är svaret en smartare syn på markanvändning genom att ta in fler energikällor som exempelvis solenergi, biomassa och vattenkraft på samma område. På så vis gör man energiutvinningen mer effektiv och skapar acceptans. Allmänheten kan se att marken tas till vara istället för att slösas bort. I flera av exemplen i kapitel 3 vi sett en till aspekt som kan ge acceptans, nämligen rekreation. Att människor får ta del av platsen borde skapa både intresse för och acceptans av anläggningen. Exempel på det finns redan idag som t ex "Georgswerder Energy Hill" i Hamburg som är en förnyelsebar anläggning byggd på en gammal soptipp där vindkraft, solenergi, rening av sopor och rekreation delar på samma plats (IBA Hamburg, 2013). Multifunktionaliteten har till stor del saknats de senaste tjugo åren - men den fanns på väderkvarnens tid. Som beskrivs i kapitel 1 var väderkvarnen vid sidan av sin egentliga funktion också ett kommunikationsmedel. Beroende på vingarnas position spred ägaren olika budskap. Vissa var nationella, andra tecken mer lokala. Kvarnarna var även bostäder för mjölnaren och hans familj. Så visst, det fanns en multifunktionalitet hos väderkvarnen som skulle kunna inspirera framtidens vindprojekt. Med den flygande vindkraften diskuteras även att andra funktioner såsom internetdelning och telefonservice ska kunna appliceras. Det är en annan typ av multifunktionalitet, där olika funktioner med ursprung från olika professioner kan jobba tillsammans för att göra markanvändningen maximalt hållbar och samsas om utrymmet. Med flygande vindkraft och offshore-parker försvinner till stor del vindkraftens visuella påverkan på människor på land. Men nya utmaningar kommer antagligen att dyka upp även för dessa vad gäller hur mycket de får påverka orörda platser som haven och luften.

Att utgå från dagens forskning om visuell påverkan kan var till stor nytta när man gör konsekvensanalyser i framtiden. Den visuella aspekten kommer att bli allt viktigare i framtiden då energitransformationen flyttar energiutvinningen över jord och allt oftare i vår närmiljö. Det kommer att bli en utmaning att ändra attityden för dessa nya, fullt synliga element som exempelvis vindkraft. Inte minst kommer utformarens roll att bli viktig i den processen. Vindkraften måste se till att kombinera funktionaliteten och teknologin med estetiken. För debatten handlar idag, och säkert även i framtiden, lika mycket om det estetiska som om det funktionella. Det handlar om att ge människor i allmänhet mer positiva värden och en allt mer positiv syn på förnyelsebar energi. I framtiden måste vi satsa på att skapa en högre acceptans för förnyelsebar energi, så att vindkraftens och andra förnybara energikällors intrång i vår miljö känns mer nödvändigt än påtvingat. Den visuella påverkan kommer med all sannolikhet att spela en stor roll för hur framtidens energi

kommer att tas emot av allmänheten. Det gäller bara att vi inte glömmer bort denna aspekt för effektivitet och avkastning.

Historien talar ofta sitt tydliga språk, och gick det att få acceptans och gillande av såväl väderkvarnar som tåg, som också var nya element i landskapet när de kom, borde det finnas goda möjligheter även för den viktiga vindkraften och annan förnyelsebar energi.

5.1 Referenser

Alateros Energies "The Bat". Publicerad med tillstånd av Alateros Energies. Tillgänglig: <http://www.alaterosenergies.com/energy.html> [2016-05-15]

BBC. (2014). Massive Offshore Wind Farm In Outer Moray Firth Approved. *BBC*, 19 mars. Tillgänglig: <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-highlands-islands-26645997> [2016-04-14]

Boverket. (2009). *Vindkraftshandboken – Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära områden vattenområden*. Solna: Boverket. ISBN 978-91-86045-28-9 (PDF). Tillgänglig: <http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>

Brueghel den äldre, P. (1863). *The Procession to Calvary*. Hämtad: 2016-04-19
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter_Bruegel_d._Ä._007b.jpg

Brunk, A-S. (2010). *Urban vindkraft – ett nytt element i bebyggd miljö?* Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsarkitekturprogrammet

Bülow, H. (2016). Vindkraft bra för Sverige. *Sydöstran*, 30 mars. Tillgänglig: <http://www.sydosttran.se/ledare/vindkraft-bra-for-sverige/> [2016-04-12]

Chapo, R. (2009). Micro Wind Turbines For Cities. *Experience*, Januari. Tillgänglig: https://www.experience.com/alumnus/article?channel_id=energy_utilities&source_page=additional_articles&article_id=article_1172770413685 [2016-04-23]

Cph Post Online. (2015). Dong Energy to build the world's biggest offshore wind farm. *Cph Post Online*, 28 Oktober. Tillgänglig: <http://cphpost.dk/news/business/dong-energy-to-build-the-worlds-biggest-offshore-wind-farm.html> [2016-04-12]

Corrain, L. (2008). *The Art Of The Renaissance*. Engelska uppl. Minneapolis: The Oliver Press, Inc.

Crowe, S. (1958). *The Landscape of Power*. London: Architectural Press

DEA (Danish Energy Agency). (2010). *Danish energy policy 1970-2010*. DEA: Copenhagen

Dutch News. (2015). 10 things you should know about Dutch windmills. *Dutch News*, 7 maj. Tillgänglig: <http://www.dutchnews.nl/features/2015/05/10-things-you-should-know-about-dutch-windmills/> [2016-04-20]

Energinyheter. (2011). Vindkraftens historia och utveckling. *Energinyheter*, 17 Maj. Tillgänglig: <http://www.energinyheter.se/2011/03/vindkraftens-historia-och-utveckling> [2016-04-21]

Energimyndigheten. (1998). *Vindkraft i harmoni*. Malmö: Statens energimyndighet. ET 19:1998

Ferber R. (1977). *Public reactions to wind energy devices*. National Science Foundation and US Department of Energy

Hendricks, C. (2011). The Mill and the Cross and Bruegel's Road to Calvary. *Art History Blog* [Blogg], 29 september. Tillgänglig: <http://arthistoryblogger.blogspot.se/2011/09/mill-and-cross-and-bruegels-road-to.html> [2016-04-19]

Judd, D. (1965). Specific Objects. *Arts Yearbook* 8. ss. 74-77

IBA Hamburg. (2013). *The Georgswerder Energy Hill*. Hamburg: IBA Hamburg GmbH. [Broschyr] Tillgänglig: http://www.iba-hamburg.de/fileadmin/Slideshows_post2013/02_Wissen/01_Whitepaper/150311_Whitepaper_Energyhill.pdf

Kalmar Läns Museum. (2012). Ölands väderkvarnar. *Kalmar Läns Museum*, 19 juni. Tillgänglig: <http://www.kalmarlansmuseum.se/byggnadsvard/olands-vaderkvarnar/> [2016-04-14]

Leichert, C. *View on Dordrecht*. Den Haag: Diederiks Fine Arts. Publicerad med tillstånd av: Diederiks Fine Arts [2016-05-13]

Lindgren, M. (2010). *Att göra vindar vackra – en studie i att skapa estetisk vindkraftutvinning*. Sveriges lantbrukaruniversitet. Landskapsarkitekturprogrammet

Markham, D. (2012). Future of wind power: 9 cool innovations. *Treehugger*, 4 april. Tillgänglig: <http://www.treehugger.com/wind-technology/future-wind-power-9-cool-innovations.html> [2016-04-20]

Matheou, C. (2016). Wind Power: Blowing Fossil Fuels Away. *E&T Engineering and Technology Magazine*, 14 mars. Tillgänglig: <http://eandt.theiet.org/magazine/2016/03/windy-business.cfm> [2016-04-14]

McKie, R. (2007). 200 Wind Turbines Plan for North Sea. *The Guardian*, 14 oktober. Tillgänglig: <http://www.theguardian.com/environment/2007/oct/14/windfarms> [2016-04-14]

Mellanrum Landskapsarkitekter. (2002). *Den visuella störningsupplevelsen från vindkraftverk*. På uppdrag av Länsstyrelsen Skåne Län.

Mellanrum Landskapsarkitekter. (2016). *Gunnilstorp påverkansanalys*. På uppdrag av Kraftö AB

Miller, G.T. & Spoolman, S. (2009). *Living in the Environment: Concepts, Connections, and Solutions*. 16. Uppl. Belmont: Brooks/Cole

Pedersen, E. (2007). *Human response to wind turbine noise – perception, annoyance and moderating factors*. Göteborg: Department of Public and Community Medicine, Göteborgs Universitet

Pasqualetti, M. Gipe, P. & Richter, R. (red.) (2002). *Wind power in view: energy landscapes in a crowded world*. San Diego: Academic Press

Persky, J. (1995). Retrospective. The Ethology of Homo Economicus. *The Journal of Economic Perspectives* 9, vol 2, ss. 221-231.

Rackham, O. (1986). *The History of the Countryside: the full fascinating story of Britain's landscape*. London: J.M. Dent & Sons Ltd. ISBN 0-460-04449-9

Sallhed Canneroth, A., Hägerhäll, C., Egnell, G., Mårtensson, A-L., & Svensson, M. (2003). *Vindkraft i Skåne – Analys och konsekvenser av olika scenario*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne Län (Skåne i utveckling, 2003:35).

Sample, I. (2012). Windfarms that float – or fly – could be the future of energy generation. *The Guardian*, 29 februari. Tillgänglig: <http://www.theguardian.com/environment/2012/feb/29/windfarms-that-float-or-fly> [2016-04-14]

Shepherd, D.G. (1990). *Historical Development of the Windmill*. Ithaca, New York: Cornell University. NASA Contractor Report 4337 DOE/NASA/5266-1.

Sijmons, D. & Van Dorst. (2014). "The Emotional Transition" ss. 400-411 i Sijmons, D. (Red). *Landscape And Energy - Designing Transition*. Rotterdam: Publisher Nai010 Publishers

Sijmon, D. (2014). "Past, Present and Future" ss. 192-247 i Sijmons, D. (Red). *Landscape And Energy - Designing Transition*. Rotterdam: Publisher Nai010 Publishers

Sijmons, D. (2014). "Electricity" ss. 114-169 i Sijmons, D. (Red). *Landscape And Energy - Designing Transition*. Rotterdam: Publisher Nai010 Publishers.

Sijmon, D. (2014). "Heat" ss. 192-247 i Sijmons, D. (Red). *Landscape And Energy - Designing Transition*. Rotterdam: Publisher Nai010 Publishers

Staff and Press Association. (2012). Us and Uk to collaborate on 'floating, wind turbines. *The Guardian*, 23 april. Tillgänglig: <http://www.theguardian.com/environment/2012/apr/23/us-uk-floating-wind-turbines> [2016-04-12]

Stanton, C. (1996). *The landscape impact and visual design of windfarms*. Edinburgh: the School of Landscape Architecture, Edinburgh College of Art, Heriot-Watt University. ISBN 1 90127800 X

Stinson, L. (2015). The Future Of Wind Turbines? No Blades. *Wired*, 15 Maj. Tillgänglig: <http://www.wired.com/2015/05/future-wind-turbines-no-blades/#slide-3> [2016-05-10]

Stokhuyzen, F. (1963). *The Dutch Windmill*. 1. Engelska uppl. New York: Universe Books

U.S. Department Of Energy. (2010). *Wind Power In America's Future: 20 % Wind Energy by 2030*. Mineola, New York: Dover Publications, Inc

Vortex Bladless. Publicerad med tillstånd av David Suriol, Vortex Bladless: 2015-05-09

Windstalk. Team: Dario Nunez Ameni and Thomas Siegl; Structure and Engineering: Radhi Majmudar PE, with ISSE Innovative Structural and Specialty Engineering; Ecology and Renewable Energy Strategy: Ian Lipsky, with eDesign Dynamics. Energy Technologies: piezoelectric generator, torque generator. A submission to the 2010 Land Art Generator Initiative competition. Publicerad med tillstånd av Land Art Generator [2016-05-18]

Wratten, A., Martin, S., Welstead, J., Martin, J., Myers, S., Davies, H. Och Hobson, G. (2005). *The Seascape and Visual Impact Assessment: Guidance for Offshore Wind Farm Developers*. Enviros Consulting och Department of Trade and Industry (DTI)

Zimmer, L. (2011). Green Power Islands Could Power Copenhagen Sustainably. *Inhabitat*, 30 juni. Tillgänglig: <http://inhabitat.com/green-power-island-could-power-copenhagen-sustainably/> [2016-04-15]

Bilaga 1: intervjuguide

Frågor till Caroline Stanton

1. What is going to be the main challenge for the ongoing energy transformation and the shift from invisible to visible sources of energy and a transition from power stations to decentralized power generation? How will it affect our landscapes?
2. There is a lot of new wind farms planned in more remote areas, as for example Markbygden Vindkraftspark deep into the forest in northern Sweden with around 1000 turbines, or projects for mountains, or the offshore projects around Scotland and Denmark. What will be the biggest challenge for these wind farms seen from a visual and aesthetical perspective? Will it have the same challenges as the current wind farms or will the visual impact disappear because they are built in inhabited areas?
3. Do you think that locally/privately owned wind farms lead to acceptance amongst people living close by rather than when a major company owns the farm? And do you think that locally owned wind farms will increase in the future?
4. Wind power expects to increase rapidly in the close future as other renewable sources. How do you think the aesthetics of individual turbines and wind farms will progress when the wind power market is getting more and more competitive? Will the aesthetics suffer in order for other factors as efficiency and profit to increase?